

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/083803 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 33/00**

Robert [DE/DE]; Franz-Winzinger-Weg 22, 93051 Regensburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000170

(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Februar 2005 (02.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 009 284.2
26. Februar 2004 (26.02.2004) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regensburg (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

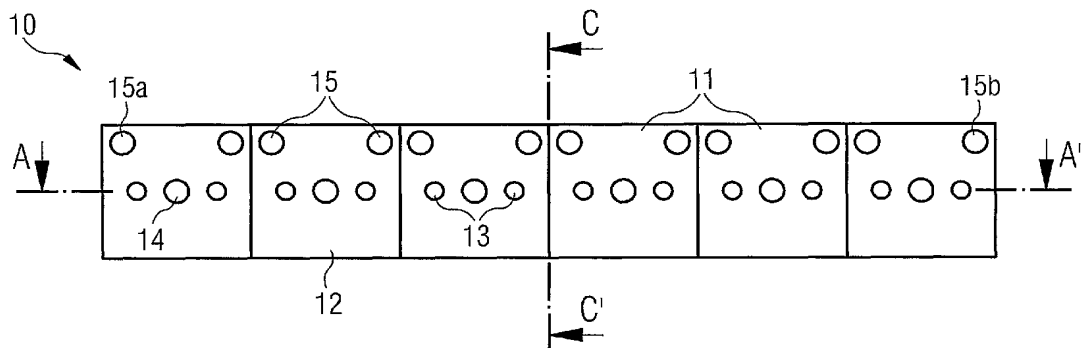
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FRIEDRICH, Marco** [DE/DE]; Grasgasse 1, 93047 Regensburg (DE). **KRAUS,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING DIODE ARRANGEMENT FOR A HIGH-POWER LIGHT-EMITTING DIODE, AND METHOD FOR PRODUCING A LIGHT-EMITTING DIODE ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung:** LEUCHTDIODEN-ANORDNUNG FÜR EINE HOCHLEISTUNGS-LEUCHTDIODE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER LEUCHTDIODEN-ANORDNUNG



(57) **Abstract:** The invention concerns a light-emitting diode arrangement comprising at least one high-power light-emitting diode (34), this high-power light-emitting diode (34) being mounted on a flexible printed circuit board (10). The light-emitting diode arrangement is characterized, above all, by its simple assembly. The invention also concerns a method for producing a light-emitting diode arrangement of the aforementioned type.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Leuchtdioden-Anordnung, mit wenigstens einer Hochleistungs-Leuchtdiode (34), wobei die Hochleistungs-Leuchtdiode (34) auf eine flexible Leiterplatte (10) montiert ist. Die Leuchtdioden-Anordnung zeichnet sich dabei vor allem durch ihre einfache Montage aus. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung solch einer Leuchtdioden-Anordnung.

WO 2005/083803 A2



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Leuchtdioden-Anordnung für eine Hochleistungs-Leuchtdiode und Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Anordnung

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102004009284.2-33, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung betrifft eine Leuchtdioden-Anordnung für Hochleistungs-Leuchtdioden, die auf eine flexible Leiterplatte montiert sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Leuchtdioden-Anordnung.

Die Druckschrift DE 199 22 176 A1 beschreibt ein auf einem Flexboard oberflächenmontiertes Leuchtdiodenarray, das auf einem Kühlkörper aufgebracht ist. Der Kühlkörper kann dabei jede gewünschte Form aufweisen, so dass Kraftfahrzeugleuchten wie Blinker oder dergleichen konstruiert werden können, die der Außenkontur des Fahrzeugs angepasst werden können.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leuchtdioden-Anordnung für Hochleistungs-Leuchtdioden anzugeben, die besonders leicht zu montieren ist. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung solch einer Leuchtdioden-Anordnung anzugeben.

Die Aufgaben werden gelöst durch die Leuchtdioden-Anordnung nach Patentanspruch 1 und ferner durch ein Verfahren zu deren Herstellung nach Patentanspruch 31. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Es wird eine Leuchtdioden-Anordnung angegeben, die wenigstens eine Hochleistungs-Leuchtdiode aufweist. Die Hochleistungs-Leuchtdiode ist dabei auf eine flexible Leiterplatte montiert. Unter Hochleistungs-Leuchtdioden versteht man in diesem Zusammenhang sogenannte High Power Leuchtdioden, die eine Leistungsaufnahme von wenigstens 300 mW haben. Die typische Leistungsaufnahme für eine Hochleistungs-Leuchtdiode liegt zwischen 1 und 3 W. Ein Beispiel für solch eine Hochleistungs-Leuchtdiode stellt beispielsweise die aus der Druckschrift DE 101 17 889 A1 bekannte Leuchtdiode dar.

Aufgrund ihrer relativ hohen Leistungsaufnahme weisen Hochleistungs-Leuchtdioden eine starke Wärmeabstrahlung auf. Die genannte Dragon-Leuchtdiode besitzt daher ein thermisches Anschlussstück, das auf einem Montageträger aufliegt und durch das die beim Betrieb der LED entstehende Wärme an den Montageträger abgegeben wird.

Bei der vorliegenden Leuchtdioden-Anordnung ist der Montageträger durch eine flexible Leiterplatte gegeben. In einer bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung wird die Hochleistungs-Leuchtdiode auf die flexible Leiterplatte gelötet. Durch den Lötprozess wird die Leuchtdiode sowohl elektrisch mit der flexiblen Leiterplatte kontaktiert, als auch mechanisch auf der Leiterplatte fixiert.

Die flexible Leiterplatte enthält in einer bevorzugten Ausführungsform wenigstens eine flexible Trägerschicht. Dabei enthält die flexible Trägerschicht bevorzugt eines der folgenden Materialien: Polyimid, Polyethylennaphtalat, Polyester, FR4. Auch andere Materialien können für eine Verwendung in der flexiblen Trägerschicht der Leiterplatte

geeignet sein, wenn dabei die Flexibilität der Leiterplatte erhalten bleibt und eine gute Weiterleitung der von der Hochleistungs-Leuchtdiode erzeugten Wärme durch die Trägerschicht gewährleistet ist.

Weiter enthält die flexible Leiterplatte bevorzugt eine wärmeleitende Schicht. Diese wärmeleitende Schicht befindet sich in thermischem Kontakt mit der Hochleistungs-Leuchtdiode.

Dieser thermische Kontakt kann beispielsweise dadurch hergestellt sein, dass das thermische Anschlussstück der Hochleistungs-Leuchtdiode auf die wärmeleitende Schicht gelötet ist. Von dem thermischen Anschlussstück der Hochleistungs-Leuchtdiode breitet sich die Wärme zunächst in der wärmeleitenden Schicht aus. Anschließend wird die Wärme großflächig an die Umgebung abgegeben und beispielsweise von der flexiblen Trägerschicht aufgenommen. Ihrerseits leitet die flexible Trägerschicht die Wärme großflächig an die Umgebung ab.

Wegen der guten Wärmeleiteigenschaften von Metall wird für die wärmeleitende Schicht bevorzugt ein Metall verwendet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung enthält die wärmeleitende Schicht Kupfer.

In einer Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung befinden sich die wärmeleitende Schicht sowie die elektrischen Leiterbahnen in derselben Ebene der flexiblen Leiterplatte. Bevorzugt ist die wärmeleitende Schicht eine separate Schicht. Das heißt, wärmeleitende Schicht und elektrische Leiterbahnen befinden sich in einer gemeinsamen Ebene der flexiblen Leiterplatte, sind aber nicht miteinander

verbunden. Insbesondere steht die wärmeleitende Schicht nicht in elektrischem Kontakt mit den Leiterbahnen. Beispielsweise steht die wärmeleitende Schicht in thermischem Kontakt mit einem oben beschriebenen thermischem Anschlussteil der Leuchtdiode.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung enthalten die wärmeleitende Schicht sowie die elektrischen Leiterbahnen das selbe Metall. Wegen seiner guten thermischen und elektrischen Leitfähigkeit ist beispielsweise Kupfer für den Einsatz in der wärmeleitenden Schicht und den elektrischen Leiterbahnen gleichermaßen gut geeignet.

In einer Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung, ist eine der Oberflächen der flexiblen Leiterplatte mit einer elektrisch isolierenden Schicht bedeckt. Bevorzugt enthält die isolierende Schicht Lötstopplack. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die isolierende Schicht Ausnehmungen zur thermischen und elektrischen Kontaktierung der Hochleistungs-Leuchtdiode auf. Durch diese Ausnehmungen hindurch kann die Hochleistungs-Leuchtdiode beispielsweise thermisch an die wärmeleitende Schicht und elektrisch an die Leiterbahnen angeschlossen werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung wird auf die, den Hochleistungs-Leuchtdioden abgewandte Seite der flexiblen Leiterplatte eine klebemittelhaltige Schicht aufgebracht. Diese klebemittelhaltige Schicht wird dabei bevorzugt durch ein doppelseitiges Klebeband gebildet, das mit einer seiner klebenden Oberflächen so auf die flexible Leiterplatte

aufgeklebt wird, dass es die Leiterplatte vollständig bedeckt und an den Rändern bündig mit dieser abschließt.

Um ein unbeabsichtigtes Aufkleben der Leiterplatte zu verhindern, ist das auf der Leiterplatte befestigte Klebeband vorzugsweise mit einer Schutzfolie an seiner freien Oberfläche versiegelt. Vor einem Aufbringen der Leuchtdioden-Anordnung an ihrem Bestimmungsort muss diese Schutzfolie lediglich abgezogen werden. Mit anderen Worten kann die Leuchtdiodenanordnung im Sinne eines Abziehbilds auf ihren Bestimmungsort aufgeklebt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung enthält die Schutzfolie dabei einen Kunststoff.

Bevorzugt wird für die Leuchtdioden-Anordnung eine besonders hitzebeständige klebemittelhaltige Schicht verwendet. Die klebemittelhaltige Schicht kann dabei kurzzeitig Temperaturen bis zu 250° C unbeschädigt überstehen. Bei kurzzeitigem Erhitzen der klebemittelhaltigen Schicht auf diesen Temperaturwert verliert die klebemittelhaltige Schicht ihre haftende Wirkung nicht. Ein festes Haften der Leuchtdioden-Anordnung an ihren Bestimmungsort bleibt also auch bei Erhitzen der klebemittelhaltigen Schicht gewährleistet.

Besonders bevorzugt ist hierbei eine besonders dünne klebemittelhaltige Schicht, die maximal 60 µm dick ist. Dadurch ist zum einen gewährleistet, dass die Leuchtdioden-Anordnung insgesamt sehr dünn ist, zum anderen wird die von der Hochleistungs-Leuchtdiode an die flexible Leiterplatte abgegebene Wärme durch eine solch dünne Schicht besonders gut geleitet und kann von dort dann an die Umgebung,

beispielsweise die Fläche, auf welche die Leuchtdioden-Anordnung geklebt ist, abgegeben werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung ist eine Vielzahl von Hochleistungs-Leuchtdioden auf der flexiblen Leiterplatte aufgebracht. Dabei werden die Hochleistungs-Leuchtdioden bevorzugt in Reihe geschaltet.

Zu jeder Hochleistungs-Leuchtdiode ist bevorzugt ein Paar von Kontaktflächen vorgegeben, über das die Hochleistungs-Leuchtdiode elektrisch kontaktiert werden kann.

Die Leuchtdioden-Anordnung ist bevorzugt in Abschnitte unterteilt, wobei jeder Abschnitt eine Hochleistungs-Leuchtdiode und das zugehörige Paar von Kontaktflächen aufweist. Vorteilhaft werden diese Abschnitte auf der Leiterplatte als sich wiederholende, regelmäßige Strukturen angeordnet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Leuchtdioden-Anordnung sind diese Abschnitte in einer Reihe angeordnet. Mit der beschriebenen Anordnung ist es möglich, die Gesamtheit der Hochleistungs-Leuchtdioden auf der flexiblen Leiterplatte dadurch zu kontaktieren, dass die beiden äußersten Kontaktflächen- an entgegengesetzten Seite der Leuchtdioden-Anordnung- auf der Leiterplatte an eine Stromquelle angeschlossen werden.

Weiter ermöglicht der beschriebene Aufbau der Leuchtdioden-Anordnung ein besonders einfaches Zerteilen der Leuchtdioden-Anordnung zwischen den Abschnitten, so dass Teil-Leuchtdioden-Anordnungen mit jeweils einer geringeren Zahl

von Abschnitten als die ursprüngliche Leuchtdioden-Anordnung entstehen. Auch bei diesen Leuchtdioden-Anordnungen, mit einer geringeren Zahl von Hochleistungs-Leuchtdioden, ist es möglich, in der beschriebenen Weise jeweils die Gesamtheit der Leuchtdioden auf der Anordnung zu kontaktieren. Ein Zerteilen der Leuchtdioden-Anordnung ist dabei so weit möglich, dass einzelne Abschnitte mit jeweils einer Hochleistungs-Leuchtdiode und einem Paar von Kontaktflächen entstehen. Die Größe der Leuchtdioden-Anordnung und die Zahl der Leuchtdioden kann auf diese Weise ihrem Bestimmungszweck und den Gegebenheiten des Bestimmungsortes angepasst werden. Das heißt die Leuchtdioden-Anordnung wird beispielsweise an die benötigte Leuchtkraft oder den vorhandenen Platz angepasst.

Weiter wird eine Beleuchtungseinrichtung, bei der die Leuchtdioden-Anordnung auf einen vorgegebenen Kühlkörper aufgebracht ist, angegeben. Vorzugsweise wird die Leuchtdioden-Anordnung dabei mit ihrer klebstoffhaltigen Schicht auf den Kühlkörper aufgeklebt. Durch das Aufkleben der Leuchtdioden-Anordnung ist dabei zugleich eine mechanische Befestigung der Anordnung auf dem Kühlkörper, als auch eine thermische Ankopplung der Anordnung an den Kühlkörper gewährleistet. So wird die von den Hochleistungs-Leuchtdioden abgestrahlte Wärme beispielsweise zunächst an die wärmeleitende Schicht abgeführt. Von dort wird die Wärme großflächig an die flexible Schicht abgegeben. Durch die dünne klebemittelhaltige Schicht hindurch wird die Wärme dann an den Kühlkörper abgegeben.

Wegen seiner besonders guten Wärmeleitfähigkeit enthält der Kühlkörper vorzugsweise ein Metall. In einer Ausführungsform der Beleuchtungseinrichtung ist der Kühlkörper Teil eines

Leuchtengehäuses. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem Leuchtengehäuse um ein Gehäuse für eine Autoinnenbeleuchtung, eine Autorückbeleuchtung, eine Bremsleuchte, einen Blinker, oder dergleichen. Die Leuchtdioden-Anordnung passt sich aufgrund der flexiblen Leiterplatte an die Form des jeweiligen Leuchtengehäuses an.

Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Anordnung angegeben. Dabei wird zunächst eine klebemittelhaltige Schicht auf die flexible Leiterplatte aufgebracht. Anschließend werden die Leuchtdioden auf die der klebemittelhaltigen Schicht abgewandte Seite der Leiterplatte gelötet. Dabei kann das Aufbringen der klebemittelhaltigen Schicht vor dem Lötvorgang erfolgen, da ein besonders hitzebeständiges Klebemittel Verwendung findet. Diese Reihenfolge des Herstellungsprozesses erweist sich auch deshalb als besonders vorteilhaft, da ein Aufbringen der klebemittelhaltigen Schicht auf die flexible Leiterplatte ohne vormontierte Leuchtdioden besonders einfach erfolgen kann.

Im folgenden wird die hier beschriebene Leuchtdioden-Anordnung anhand eines Ausführungsbeispiels und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Oberfläche der flexiblen Leiterplatte der Leuchtdioden-Anordnung.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Ebene der wärmeleitenden Schicht und der elektrischen Leiterbahnen.

Figur 3 zeigt eine Schnittansicht durch einen Abschnitt der Leuchtdioden-Anordnung.

Figur 1 zeigt die Oberfläche der flexiblen Leiterplatte 10 der Leuchtdioden-Anordnung unterteilt in sechs Abschnitte 11. Figur 1 zeigt dabei die Oberseite der Leiterplatte 10, auf welche die Leuchtdioden 34 aufgebracht werden können. Die Oberfläche der flexiblen Leiterplatte 10 ist mit einer Isolierschicht 12 bedeckt. In der Isolierschicht 12 befinden sich Ausnehmungen durch die hindurch ein Anschluss an die elektrischen Anschlussstellen 13, die thermische Kontaktfläche 14 und die elektrischen Kontaktflächen 15 möglich ist.

Das Ausführungsbeispiel einer Leuchtdioden-Anordnung mit sechs Abschnitten 11 ist dabei nicht einschränkend. Vielmehr ist es möglich Leuchtdioden-Anordnungen 10 mit einer beliebigen Anzahl von Abschnitten 11 herzustellen.

Die flexible Leiterplatte 11 weist an ihrer Oberfläche eine Isolierschicht 12 auf. Die Isolierschicht 12 ist durch eine Schicht gegeben, die Lötstopplack enthält.

Die elektrischen Anschlussstellen 13 befinden sich unter Ausnehmungen der Isolierschicht 12. An den elektrischen Anschlussstellen 13 wird eine Hochleistungs-Leuchtdiode mit der flexiblen Leiterplatte elektrisch kontaktiert und mechanisch befestigt. Elektrische Kontaktierung und mechanische Fixierung der Hochleistungs-Leuchtdiode finden dabei bevorzugt mittels einer Lötverbindung statt.

Die thermische Kontaktfläche 14 befindet sich unter einer Ausnehmung der Isolierschicht 12. An der thermischen

Kontaktfläche 14 erfolgt eine thermische Ankopplung der Hochleistungs-Leuchtdiode an die wärmeleitende Schicht. Bevorzugt werden das thermische Anschlussteil der Hochleistungs-Leuchtdiode und die wärmeleitende Schicht an der thermischen Kontaktfläche 14 mittels einer Lötverbindung kontaktiert, so dass neben der thermischen Kontaktierung eine zusätzliche mechanische Befestigung der Hochleistungs-Leuchtdiode an die flexible Leiterplatte erfolgt. Alternativ zur Lötverbindung kann aber auch ein thermisch leitender, temperaturstabiler Klebstoff Verwendung finden.

Über die elektrischen Kontaktflächen 15 wird die Hochleistungs-Leuchtdiode elektrisch kontaktiert. Dabei kann die Gesamtheit aller Leuchtdioden der Leuchtdioden-Anordnung kontaktiert werden, indem die beiden äußersten elektrischen Kontaktflächen 15a und 15b an eine Stromquelle angeschlossen werden.

Die Figur 2 zeigt die Ebene der Leiterplatte 10 mit der wärmeleitenden Schicht 21 und den elektrischen Leiterbahnen 22, 23 der flexiblen Leiterplatte 10.

Über die thermische Kontaktfläche 14 wird die Hochleistungs-Leuchtdiode an die wärmeleitende Schicht 21 angekoppelt. Die wärmeleitende Schicht 21 weist dabei eine besonders große Fläche auf, damit die von der Hochleistungs-Leuchtdiode abgegebene Wärme großflächig an die Umgebung abgegeben werden kann. Die wärmeleitende Schicht 21 steht dabei nicht in elektrischem Kontakt zu elektrischen Leiterbahnen 22, Kontaktflächen 15 oder Anschlussstellen 13.

Beispielsweise kann die wärmeleitende Schicht 21 eine im wesentlichen runde Form aufweisen. Beispielsweise nimmt die

wärmeleitende Schicht 21 wenigstens 60 Prozent der Fläche der Ebene der Leiterplatte 10 ein, in der sie sich befindet. Bevorzugt nimmt sie wenigsten 70 Prozent, besonders bevorzugt wenigsten 80 Prozent ein.

Die elektrischen Kontaktflächen 15 und die elektrische Anschlussstellen 13 sind durch erste elektrische Leiterbahnen 22 miteinander verbunden. Die elektrischen Anschlussstellen 13 sind untereinander durch zweite elektrischen Leiterbahnen 23 miteinander verbunden. Die wärmeleitende Schicht 21 sowie die elektrischen Leiterbahnen 22 und 23 können dabei das gleiche Metall enthalten. Bevorzugt findet dabei wegen seiner guten elektrischen und thermischen Leitfähigkeit Kupfer Verwendung.

Der gezeigte Aufbau der Leuchtdioden-Anordnung ermöglicht es dabei, die Leuchtdioden-Anordnung beispielsweise entlang der Line C-C' zu durchtrennen, ohne dass die Kontaktierungsmöglichkeiten eingeschränkt werden. Dadurch entstehen in diesem Beispiel zwei Leiterplatten 10, die jeweils drei Hochleistungs-Leuchtdioden umfassen.

Ein elektrischer Anschluss dieser Hochleistungs-Leuchtdioden kann wiederum über eine Kontaktierung der beiden äußersten Kontaktflächen an einer Stromquelle erfolgen. Natürlich ist es möglich die Leuchtdiode auch zwischen den anderen Abschnitten 11 der Leuchtdioden-Anordnung zu durchtrennen. Es ist dabei möglich die Leuchtdioden-Anordnung soweit zu zertrennen, dass Leuchtdioden-Anordnungen entstehen, die jeweils nur mehr einen Abschnitt 11 mit einer einzigen Hochleistungs-Leuchtdiode aufweisen.

Figur 3 zeigt eine Schnittansicht durch einen Abschnitt 11 der Leuchtdioden-Anordnung entlang der Schnittlinie A-A'.

Die Leuchtdioden-Anordnung besteht dabei aus einer flexiblen Leiterplatte, auf die eine Hochleistungs-Leuchtdiode 34 mit ihren elektrischen Anschlussteilen 35 und ihrem thermischen Anschlussteil 36 montiert ist. Die flexible Leiterplatte umfasst in diesem Ausführungsbeispiel die folgenden Schichten: eine Schutzfolie 31, eine klebemittelhaltige Schicht 32, eine Trägerschicht 33, die wärmeleitende Schicht 21 und die elektrischen Leiterbahnen 22,23, sowie eine Isolierschicht 12.

An der Unterseite der Leuchtdioden-Anordnung 10 befindet sich die Schutzfolie 31, die einen Kunststoff enthält. Die Schutzfolie bedeckt die klebemittelhaltige Schicht 32. Dabei schützt die Schutzfolie 31 die klebemittelhaltige Schicht 32 einerseits vor einer Verschmutzung, andererseits verhindert sie ein unbeabsichtigtes Aufkleben der Leuchtdioden-Anordnung. Die Schutzfolie 31 ist dabei so gestaltet, dass sie sich leicht, in einem Arbeitsschritt von der klebemittelhaltigen Schicht 32 abziehen lässt.

Die klebemittelhaltige Schicht 32 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch ein doppelseitiges Klebeband gegeben. Dieses Klebeband ist zum einen sehr hitzebeständig gewählt, so dass es Temperaturen von bis zu 250°C unbeschädigt überstehen kann. Zum anderen wird ein sehr dünnes Klebeband gewählt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die klebemittelhaltige Schicht 32 lediglich 50 µm dick. Dadurch ist gewährleistet, dass die von der Hochleistungs-Leuchtdiode 34 abgegebene Wärme durch die klebemittelhaltige Schicht besonders schnell an die Umgebung abgegeben werden kann.

Die klebemittelhaltige Schicht 32 ist an der flexiblen Trägerschicht 33 befestigt. Die Trägerschicht 33 enthält dabei vorzugsweise eines der folgenden Materialien: Polyimid, Polyethylennaphtalat, Polyester oder FR4. Dabei ist denkbar, dass auch andere Kunststoffe für einen Einsatz in der Trägerschicht 33 in Betracht kommen. Wichtig ist dabei, dass die Flexibilität der Leuchtdioden-Anordnung erhalten bleibt und die Trägerschicht 33 die beim Betrieb der Hochleistungs-Leuchtdiode entstehende Wärme gut ableitet.

Auf die Trägerschicht 33 sind die wärmeleitende Schicht 21 und die elektrischen Leiterbahnen 22,23 aufgebracht. Ihnen folgt die Isolierschicht 12.

Die Hochleistungs-Leuchtdiode 34 ist an den elektrischen Anschlussstellen 13 mit ihren elektrischen Anschlussteilen 35 aufgebracht und somit mit elektrischen Leiterbahnen 22,23 verbunden. Das thermische Anschlussteil 36 der Hochleistungs-Leuchtdiode 34 liegt dabei auf der thermischen Kontaktfläche 14 auf und ist an ihr auf die wärmeleitende Schicht 21 gelötet.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Leuchtdioden-Anordnung, mit wenigstens einer Hochleistungs-Leuchtdiode (34), wobei die Hochleistungs-Leuchtdiode (34) auf eine flexible Leiterplatte (10) montiert ist.
2. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 1, bei der die Hochleistungs-Leuchtdiode (34) eine Leistungsaufnahme von wenigstens 300 mW hat.
3. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, bei der die Hochleistungs-Leuchtdiode (34) auf die flexible Leiterplatte (10) gelötet ist.
4. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 3, bei der die flexible Leiterplatte (10) wenigstens eine flexible Trägerschicht (33) enthält.
5. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 4, bei der die flexible Trägerschicht (33) wenigstens eines der folgenden Materialien enthält: Polyimid, Polyethylenaphthalat, Polyester, FR4.
6. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, bei der die flexible Leiterplatte (10) eine wärmeleitende Schicht (21) enthält, die sich im thermischen Kontakt mit der Hochleistungs-Leuchtdiode (34) befindet.
7. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 6, bei der die wärmeleitende Schicht (21) ein Metall enthält.

8. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 6 und 7, bei der die wärmeleitende Schicht (21) Kupfer enthält.

9. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 6 bis 8, bei der die Hochleistungs-Leuchtdiode (34) auf die wärmeleitende Schicht (21) gelötet ist.

10. Leuchtdioden-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die flexible Leiterplatte (10) elektrische Leiterbahnen (22), (23) enthält, wobei die wärmeleitende Schicht (21) und die elektrischen Leiterbahnen (22), (23) sich in einer Ebene der flexiblen Leiterplatte (10) befinden.

11. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 10, bei der die wärmeleitende Schicht (21) und die elektrischen Leiterbahnen (22), (23) das selbe Metall enthalten.

12. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 11, bei der auf eine der Oberflächen der flexiblen Leiterplatte (10) eine Isolierschicht (12) aufgebracht ist.

13. Leuchtdioden-Anordnung, nach Anspruch 12, bei der die Isolierschicht (12) Ausnehmungen für die elektrische und thermische Kontaktierung der Hochleistungs-Leuchtdiode (34) aufweist.

14. Leuchtdioden-Anordnung, nach den Ansprüchen 12 und 13, bei der die Isolierschicht (12) einen Lötstopplack enthält.

15. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 14, bei der die den Hochleistungs-Leuchtdioden (34) abgewandte Seite der flexiblen Leiterplatte (10) eine klebemittelhaltige

Schicht (32) aufweist.

16. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 15, bei der die klebemittelhaltige Schicht (32) durch ein doppelseitiges Klebeband gebildet ist.

17. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 16 oder 16, bei der die klebemittelhaltige Schicht (32) bis zu Temperaturen von 250°C hitzebeständig ist.

18. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 15 bis 17, bei der die klebemittelhaltige Schicht (32) maximal 60 µm dick ist.

19. Leuchtdioden-Anordnung nach den Ansprüchen 15 bis 18, bei der die klebemittelhaltige Schicht (32) mit einer Schutzfolie (31) bedeckt ist.

20. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 19, bei der die Schutzfolie (31) einen Kunststoff enthält.

21. Leuchtdioden-Anordnung nach einen der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine Vielzahl von Hochleistungs-Leuchtdioden (34) vorgesehen sind, die in Reihe geschaltet sind.

22. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 21, bei der zu jeder Hochleistungs-Leuchtdiode (34) ein Paar von Kontaktflächen (15) vorgesehen ist.

23. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 22, die Abschnitte (11) mit jeweils einer Hochleistungs-Leuchtdiode (34) und dem zugehörigen Paar von Kontaktflächen

(15) aufweist.

24. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 23, bei der die Abschnitte (11) als sich wiederholende Strukturen angeordnet sind.

25. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 24, bei der die Abschnitte (11) in einer Reihe angeordnet sind.

26. Beleuchtungseinrichtung, aufweisend eine Leuchtdioden-Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Kühlkörper vorgegeben ist, auf dem die Leuchtdioden-Anordnung aufgebracht ist.

27. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 26, bei der die Leuchtdioden-Anordnung auf den Kühlkörper geklebt ist.

28. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 26 oder 27, bei der der Kühlkörper ein Metall enthält.

29. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 26 bis 28, bei der der Kühlkörper Teil eines Leuchtengehäuses ist.

30. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 29, bei der das Leuchtengehäuse das Gehäuse für eine der folgenden Leuchten ist: Autoinnenbeleuchtung, Autorückbeleuchtung, Bremsleuchte, Blinker.

31. Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Anordnung, wobei zuerst eine klebemittelhaltige Schicht (32) auf die flexible Leiterplatte (10) aufgebracht wird und anschließend Leuchtdioden (34) auf die der klebemittelhaltigen Schicht

(32) abgewandten Seite der flexiblen Leiterplatte (10) gelötet werden.

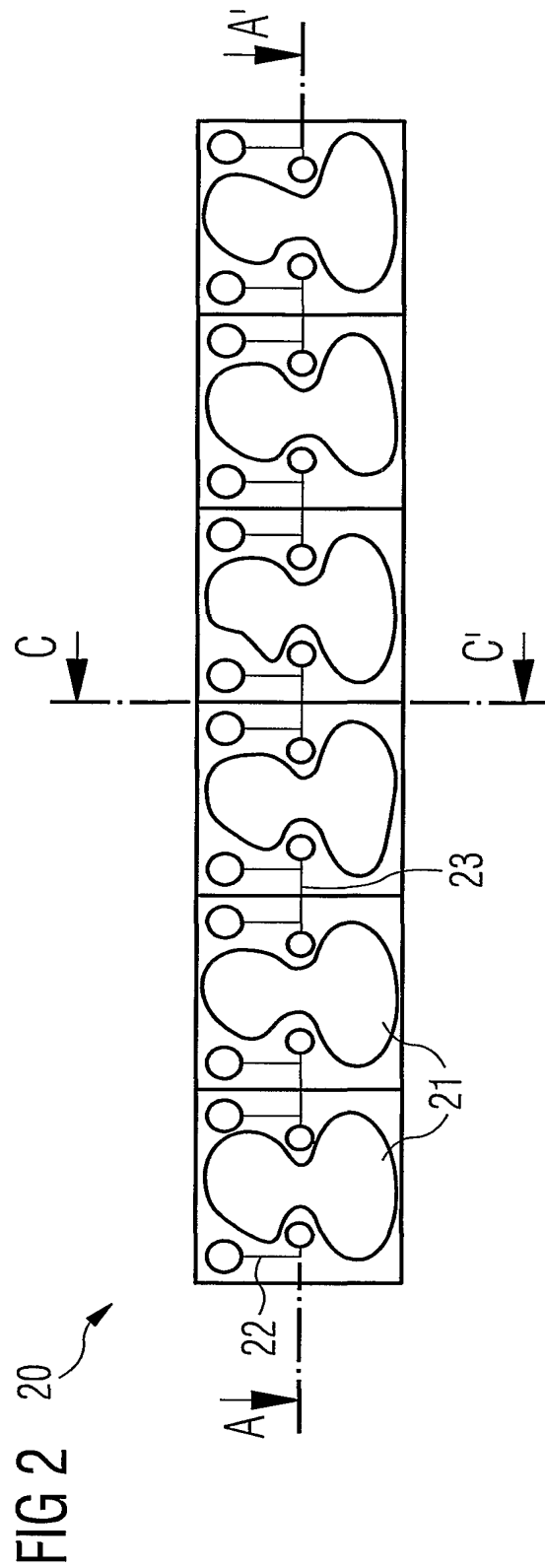
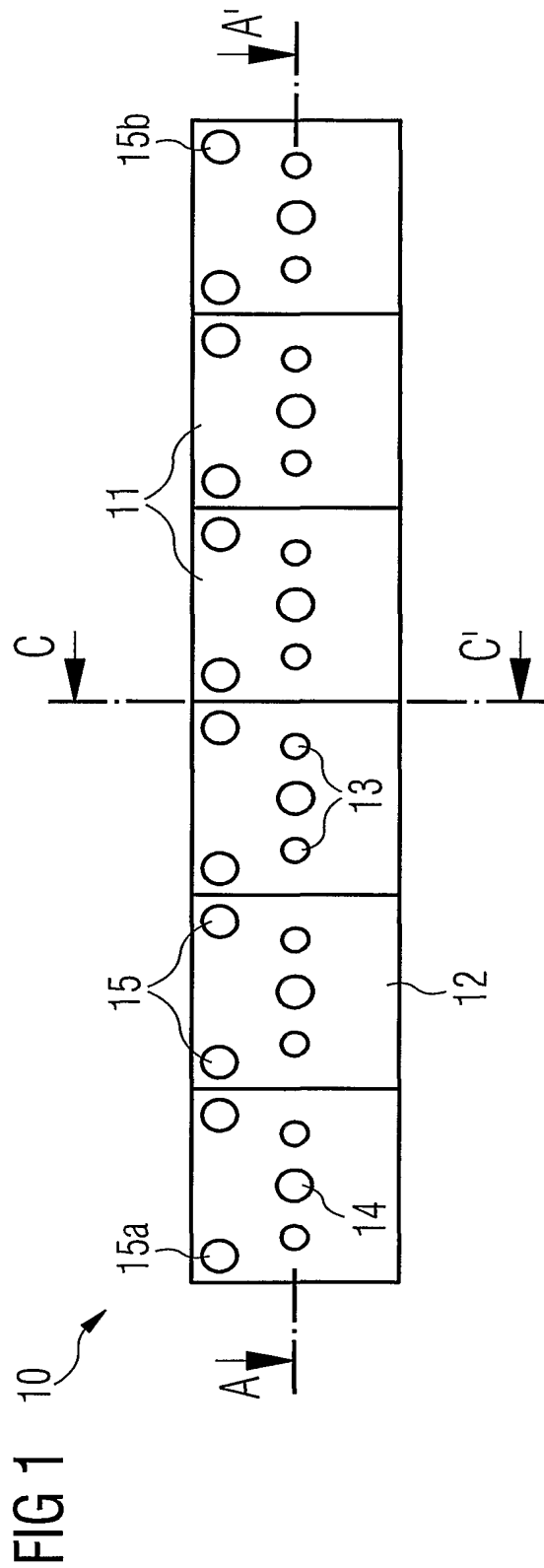


FIG 3

